

09/601004
日本国特許庁
 PATENT OFFICE
 JAPANESE GOVERNMENT

25.01.99

モトシ

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
 Date of Application:

1998年 1月26日

出願番号
 Application Number:

平成10年特許願第027770号

出願人
 Applicant (s):

株式会社フルーエンシー研究所

REC'D	12 MAR 1999
WIPO	PCT

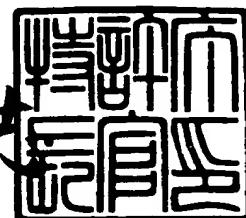
**PRIORITY
 DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
 COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

1999年 2月26日

特許庁長官
 Commissioner,
 Patent Office

伴佐山建太



出証番号 出証特平11-3009495

【書類名】 特許願
【整理番号】 FLP0002N
【提出日】 平成10年 1月26日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G06F 17/00
【発明の名称】 二次元データ補間方式
【請求項の数】 6
【発明者】
【住所又は居所】 埼玉県狭山市入間川1-14-2
【氏名】 寅市 和男
【発明者】
【住所又は居所】 茨城県つくば市下広岡725-26
【氏名】 和田 耕一
【特許出願人】
【郵便番号】 143
【住所又は居所】 東京都大田区山王2丁目5番6-213号
【氏名又は名称】 株式会社フルーエンシー研究所
【代表者】 日下部 進
【代理人】
【識別番号】 100103171
【弁理士】
【氏名又は名称】 雨貝 正彦
【電話番号】 03-3362-6791
【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【物件名】 委任状 1
【援用の表示】 平成10年1月26日提出の包括委任状

【書類名】 明細書

【発明の名称】 二次元データ補間方式

【特許請求の範囲】

【請求項1】 有限回微分可能であって有限台の値を有する標本化関数を用いて、二次元空間上に等間隔に配置された複数の離散データに対応する疊み込み演算を行って、前記離散データ間の値を補間することを特徴とする二次元データ補間方式。

【請求項2】 請求項1において、

前記標本化関数は、全域が1回だけ微分可能な関数であることを特徴とする二次元データ補間方式。

【請求項3】 請求項1または2において、

前記標本化関数は、3階Bスプライン関数をF(t)としたときに、

$$H(t) = -F(t+1/2)/4 + F(t) - F(t-1/2)/4$$

で定義されることを特徴とする二次元データ補間方式。

【請求項4】 請求項3において、

前記3階Bスプライン関数F(t)は、

$$-3/2 \leq t < -1/2 \text{ については } (4t^2 + 12t + 9)/4 \text{ で、}$$

$$-1/2 \leq t < 1/2 \text{ については } -2t^2 + 3/2 \text{ で、}$$

$1/2 \leq t < 3/2$ については $(4t^2 - 12t + 9)/4$ で表されることを特徴とする二次元データ補間方式。

【請求項5】 請求項1または2において、

前記標本化関数は、

$$-2 \leq t < -3/2 \text{ については } (-t^2 - 4t - 4)/4 \text{ で、}$$

$$-3/2 \leq t < -1 \text{ については } (3t^2 + 8t + 5)/4 \text{ で、}$$

$$-1 \leq t < -1/2 \text{ については } (5t^2 + 12t + 7)/4 \text{ で、}$$

$$-1/2 \leq t < 1/2 \text{ については } (-7t^2 + 4)/4 \text{ で、}$$

$$1/2 \leq t < 1 \text{ については } (5t^2 - 12t + 7)/4 \text{ で、}$$

$$1 \leq t < 3/2 \text{ については } (3t^2 - 8t + 5)/4 \text{ で、}$$

$$3/2 \leq t \leq 2 \text{ については } (-t^2 + 4t - 4)/4 \text{ で定義されることを特}$$

徴とするデータ補間方式。

【請求項6】 請求項3～5のいずれかにおいて、

補間演算の対象となる着目点の周辺の所定範囲に存在する複数個の離散データを抽出する離散データ抽出手段と、

前記離散データ抽出手段によって抽出された前記複数個の離散データのそれについて、前記着目点と各離散データまでの距離を t として、前記標本化関数 $H(t)$ を計算する標本化関数演算手段と、

前記標本化関数演算手段によって計算された前記複数個の離散データのそれに対応する前記標本化関数の値を加算して畳み込み演算を行うことにより前記着目点の値を求める畳み込み演算手段と、

を備えることを特徴とする二次元データ補間方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、二次元空間上に配置された離散データ間の値を補間する二次元データ補間方式に関する。なお、本明細書においては、関数の値が局所的な領域で0以外の有限の値を有し、それ以外の領域で0となる場合を「有限台」と称して説明を行うものとする。

【0002】

【従来の技術】

従来から、予め与えられた標本値間の値を求めるデータ補間方法として、標本化関数を用いてデータ補間を行う手法が知られている。

【0003】

図7は、従来から知られているsinc関数と称される標本化関数の説明図である。このsinc関数は、ディラックのデルタ関数を逆フーリエ変換したときに現れるものであり、 $t=0$ の標本点のみで1になり、他の全ての標本点では0となる。具体的には、sinc関数は、標本化周波数を f としたときに、

【0004】

【数1】

$$x(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} x(kT) \frac{\sin \pi f(t - kT)}{\pi f(t - kT)} \quad \cdots(1)$$

【0005】

によって表される。この(1)式によれば、sinc関数による補間は、 $\sin(\pi f(t - kT)) / \pi f(t - kT)$ という関数を時間軸方向に kT づつずらし、標本値と掛け合わせて加える、いわゆる畳み込み演算を行うことにより実現されることが分かる。

【0006】

図8は、図7に示した標本化関数を用いたデータ補間の説明図である。同図に示すように、各標本点以外の値は、全ての標本値を用いて補間される。

【0007】

また、上述したデータ補間の手法を用いて画像等の二次元データの補間を行うこともできる。画像データの補間処理に用いられる従来の手法としては、最近接内挿法、共1次内挿法、3次畳み込み内挿法等が知られている。

【0008】

例えば、3次畳み込み内挿法によって、内挿したい（補間したい）画像データの値を求める場合に、着目点を挟んで x 方向、 y 方向のそれぞれについて前後2画素づつの離散データを P_{11}, P_{12} 等とすると、補間データの値 P は、

【0009】

【数2】

$$P = [f(y_1) f(y_2) f(y_3) f(y_4)] \begin{bmatrix} P_{11} P_{21} P_{31} P_{41} \\ P_{12} P_{22} P_{32} P_{42} \\ P_{13} P_{23} P_{33} P_{43} \\ P_{14} P_{24} P_{34} P_{44} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} f(x_1) \\ f(x_2) \\ f(x_3) \\ f(x_4) \end{bmatrix} \quad \cdots(2)$$

【0010】

によって計算される。

【0011】

ここで、 $f(t)$ は、

【0012】

【数3】

$$f(t) = \frac{\sin \pi t}{\pi t} \approx \begin{cases} 1 - 2|t|^2 + |t|^3 & (0 \leq |t| < 1) \\ 4 - 8|t| = 5|t|^2 - |t|^3 & (1 \leq |t| < 2) \\ 0 & (2 \leq |t|) \end{cases} \cdots (3)$$

【0013】

であり、上述した \sin 関数を 3 次関数で近似したものである。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上述した \sin 関数を標本化関数として用いる場合には、理論的には $-\infty$ から $+\infty$ までの標本点に対応した各標本化関数の値を畳み込みによって加算することにより、正確な補間値を得ることができる。しかし、実際に各種のプロセッサ等によって上述した補間演算を行おうとすると、有限区間で処理を打ち切ることになるために、打ち切りによる誤差が生じ、少ない標本値を用いて補間演算を行った場合には充分な精度が得られないという問題があった。

【0015】

例えば、(2) 式に示した 3 次畳み込み内挿法による場合には、計算を簡単にするために、 \sin 関数を 3 次関数で近似するとともに、強制的に 2 画素分以上離れた画素の影響はないものとして計算を行っており、誤差が多くなる。また、(2) 式から分かるように、 x 方向についての計算と y 方向についての計算を別々に行っており、斜め方向に存在する画素の影響が考慮されていない。実際には、斜め方向に存在する画素も横方向 (x 方向) や縦方向 (y 方向) に存在する画素と同等な影響を補間位置に及ぼしていると考えられるため、斜め方向の画素の影響を無視して求めた補間データの値にはその分だけ誤差が含まれることになる。

【0016】

本発明は、このような点に鑑みて創作されたものであり、その目的は、演算量を減らすことができ、しかも誤差の少ない二次元データ補間方式を提供することにある。

【0017】

【課題を解決するための手段】

上述した課題を解決するために、本発明の二次元データ補間方式は、有限回微分可能であって有限台の値を有する標本化関数を用いて、二次元空間上に等間隔に配置された離散データ間の補間演算を行っており、この有限台の区間に含まれる離散データのみを補間演算の対象とすればよいため、演算量が少なく、しかも打ち切り誤差が全く生じないため良好な補間精度を得ることができる。

【0018】

特に、上述した標本化関数としては、有限台の区間の全域にわたって1回だけ微分可能な関数を用いることが好ましい。自然界に存在する各種の信号は、滑らかに変化しているため微分可能性が必要であると考えられるが、その微分可能回数は必ずしも無限回である必要はなく、むしろ1回だけ微分可能であれば充分に自然現象を近似できると考えられる。

【0019】

このように、有限回微分可能であって有限台な標本関数を用いることにより数々の利点があるが、従来はこのような条件を満たす標本化関数が存在しないと考えられていた。ところが、本発明者の研究によって、上述した条件を満たす関数が見いだされた。

【0020】

具体的には、本発明が適用される標本化関数 $H(t)$ は、3階Bスプライン関数を $F(t)$ としたときに、 $-F(t+1/2)/4 + F(t) - F(t-1/2)/4$ で求めることができる。この標本化関数 $H(t)$ は、全域で1回だけ微分可能であって、 $t = \pm 2$ において値が0に収束する有限台の関数であり、上述した2つの条件を満たす。このような関数 $H(t)$ を用いて、離散データ間の補間を行うことにより、演算量が少なく、しかも精度の高い補間演算を行うことができる。したがって、例えば離散データとして二次元空間に存在する画像データ

を考えた場合には、精度の高いリアルタイム処理が可能になる。

【0021】

また、上述した3階Bスプライン関数F(t)は、 $-3/2 \leq t < -1/2$ については $(4t^2 + 12t + 9)/4$ で、 $-1/2 \leq t < 1/2$ については $-2t^2 + 3/2$ で、 $1/2 \leq t < 3/2$ については $(4t^2 - 12t + 9)/4$ で表すことができ、このような二次関数による区分多項式によって上述した標本化関数の演算を行うことができるため、その演算内容が比較的簡単で演算量を少なくすることができる。

【0022】

また、上述したようにBスプライン関数を用いて標本化関数を表すのではなく、二次の区分多項式で表現することもできる。具体的には、 $-2 \leq t < -3/2$ については $(-t^2 - 4t - 4)/4$ で、 $-3/2 \leq t < -1$ については $(3t^2 + 8t + 5)/4$ で、 $-1 \leq t < -1/2$ については $(5t^2 + 12t + 7)/4$ で、 $-1/2 \leq t < 1/2$ については $(-7t^2 + 4)/4$ で、 $1/2 \leq t < 1$ については $(5t^2 - 12t + 7)/4$ で、 $1 \leq t < 3/2$ については $(3t^2 - 8t + 5)/4$ で、 $3/2 \leq t \leq 2$ については $(-t^2 + 4t - 4)/4$ で定義される標本化関数を用いることにより、上述した補間処理を行うことができる。

【0023】

また、本発明の二次元データ補間方式では、上述した補間演算を行うために、離散データ抽出手段、標本化関数演算手段、畳み込み演算手段を備えている。離散データ抽出手段によって、補間演算の対象となる着目点の周辺の所定範囲に存在する複数個の離散データが抽出される。標本化関数演算手段は、このようにして抽出された複数個の離散データのそれぞれについて、着目点と離散データまでの距離をtとして標本化関数H(t)の値を計算し、畳み込み演算手段は、計算によって求められた複数個の標本化関数の値に対して畳み込み演算を行う。このように、抽出された複数個の離散データに対応して標本化関数の値を計算し、この結果に対して畳み込み演算を行うだけで、ある離散値間のデータ補間を行うことができ、補間処理に必要な処理量を大幅に減らすことができ、しかも上述した

ように有限台の標本化関数を用いることにより打ち切り誤差がなくなるため、処理の精度を上げることができる。また、着目点の周囲の所定範囲に含まれる全ての離散データについて標本化関数の値を計算しており、着目点に影響を与える離散データを同等に扱うことにより、補間誤差を低減することができる。

【0024】

【発明の実施の形態】

本発明の二次元データ補間方式を適用した一実施形態のデータ処理装置は、有限回微分可能であって有限台の値を有する標本化関数を用いて、二次元空間に一定間隔で配置された各離散データ間の補間を行うことに特徴がある。以下、一実施形態のデータ処理装置について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0025】

図1は、本実施形態のデータ処理装置の構成を示す図である。同図に示すデータ処理装置は、入力される二次元空間上の離散データに基づいて補間処理を行うものであり、離散値抽出部10、標本化関数演算部20、畳み込み演算部30を含んで構成されている。以下、二次元空間上の離散データとしては、例えば画像の濃度データや色データ等からなる画像データを考えるものとする。

【0026】

離散データ抽出手段としての離散値抽出部10は、順に入力される画素データの中から補間対象となる着目点の周囲の所定範囲に含まれる複数個を抽出して保持する。図2は、着目点の周辺で抽出される画素データの範囲を示す図である。同図に示すように、補間対象となる着目点をp、その座標を(x, y)とすると、この着目点pを中心にしてX方向およびY方向のそれぞれについて前後2画素分の矩形領域を抽出対象範囲として、この範囲に含まれる合計16個の画素データが離散値抽出部10によって抽出される。

【0027】

標本化関数演算部20は、着目点pの座標(x, y)が指定されたときに、抽出された各画素データに対応する画素と着目点pと距離を計算するとともに、各画素と着目点との距離に基づいて標本化関数の値を計算する。標本値抽出部10から出力される16個の画素データのそれぞれについて標本化関数の値が計算さ

れる。

【0028】

畳み込み演算部30は、標本化関数演算部20によって演算された16個の標本化関数のそれぞれに各画素データの値を乗算し、その結果を加算することにより16個の画素データに対応する畳み込み演算を行う。この畳み込み演算によって得られる値が、着目点に対応した補間値となる。

【0029】

次に、上述したデータ処理装置によって行われるデータ補間処理の詳細を説明する。図3は、標本化関数演算部20における演算で用いられる標本化関数の説明図である。図3に示す標本化関数 $H(t)$ は、微分可能性に着目した有限台の関数であり、例えば全域において1回だけ微分可能であって、横軸に沿った標本位置 t が -2 から $+2$ のときに 0 以外の有限な値を有する有限台の関数である。また、 $H(t)$ は標本化関数であるため、 $t = 0$ の標本点でのみ 1 になり、 $t = \pm 1, \pm 2$ の標本点において 0 になるという特徴を有する。

【0030】

上述した各種の条件（標本化関数、1回だけ微分可能、有限台）を満たす関数 $H(t)$ が存在することが本発明者の研究により確かめられている。具体的には、このような標本化関数 $H(t)$ は、3階Bスプライン関数を $F(t)$ としたときに、

$$H(t) = -F(t + 1/2) / 4 + F(t) - F(t - 1/2) / 4$$

で定義することができる。

【0031】

ここで、3階Bスプライン関数 $F(t)$ は、

$$\begin{aligned} (4t^2 + 12t + 9) / 4 & ; -3/2 \leq t < -1/2 \\ -2t^2 + 3/2 & ; -1/2 \leq t < 1/2 \\ (4t^2 - 12t + 9) / 4 & ; 1/2 \leq t < 3/2 \end{aligned}$$

で表される。

【0032】

上述した標本化関数 $H(t)$ は、二次の区分多項式であり、3階Bスプライン

関数 $F(t)$ を用いているため、全域で1回だけの微分可能性が保証される有限台の関数となっている。また、 $t = \pm 1, \pm 2$ において0となる。

【0033】

このように、上述した関数 $H(t)$ は、標本化関数であって、全域において1回だけ微分可能であり、しかも $t = \pm 2$ において0に収束する有限台の関数である。したがって、この標本化関数 $H(t)$ を用いて各画素データに基づく重ね合わせを行うことにより、離散的な画素データ間の値を1回だけ微分可能な関数を用いて補間することができる。

【0034】

図4は、標本化関数演算部20によって行われる着目点と各画素との間の距離算出の説明図であり、図2に示す画像データの抽出範囲の一部が示されている。同図において、 $P_{i,j}$ は座標 (X_i, Y_j) の画像データの値を示しており、例えば着目画素の座標を $X = X_{i+1} + 0.5, Y = Y_{j+1} + 0.2$ とする。

【0035】

例えば、座標 (X_{i+1}, Y_j) の画素データ $P_{i+1,j}$ に対応する画素と着目点との距離 t_1 を計算する場合には、標本化関数演算部20は、これら2つの画素のX座標の差 ΔX とY座標の差 ΔY を求めてこれらの値に基づいて距離 t_1 を計算する。画素データ $P_{i+1,j}$ の場合には、 $\Delta X = -0.5, \Delta Y = -0.2$ となるため、距離 t_1 は、

$$\begin{aligned} t_1 &= \sqrt{(-0.5)^2 + (-0.2)^2} \\ &= 1.3 \end{aligned}$$

となる。なお、隣接する画素間のX方向とY方向の間隔をともに1とした。

【0036】

同様に、座標 (X_{i+1}, Y_{j+1}) の画素データ $P_{i+1,j+1}$ に対応する画素と着目点との距離 t_2 を計算する場合には、標本化関数演算部20は、これら2つの画素のX座標の差 ΔX ($= -0.5$) とY座標の差 ΔY ($= -0.2$) を求める。これらの値に基づいて、距離 t_2 は、

$$\begin{aligned} t_2 &= \sqrt{(-0.5)^2 + (-0.2)^2} \\ &= 0.539 \end{aligned}$$

となる。

【0037】

各画像データのそれぞれについて、対応する画素と着目点の距離が求まると、次に標本化関数演算部20は、各画素に対応する着目点における標本化関数の値を計算する。図5に示すように、例えば、上述した $P_{i+1,j}$ については、標本化関数 $H(t)$ に距離 $t = t_1 (= 1.3)$ を代入して $H(1.3)$ の値を計算する。同様に、上述した $P_{i+1,j+1}$ については、標本化関数 $H(t)$ に距離 $t = t_2 (= 0.539)$ を代入して $H(0.539)$ の値を計算する。

【0038】

このようにして、各画像データのそれぞれについて着目点に対応する標本化関数 $H(t)$ の値が求まると、畳み込み演算部30は、求まった標本化関数の値に各画素の画像データ $P_{i,j}$ 等を乗算し、この乗算結果を16個の画像データの全てについて加算することにより畳み込み演算を行って、着目点 P に対応する補間値 P を出力する。

【0039】

このように、本実施形態のデータ処理装置は、標本化関数として全域で1回だけ微分可能な有限台の関数を用いているため、画素データ間の補間処理に必要な演算量を大幅に減らすことができる。これにより、画像における補間処理では膨大な処理データを扱った場合の処理装置の負担の軽減や処理時間の短縮が可能となる。

【0040】

特に、処理の対象として合計16個の画素データのみを考慮すればよいために演算量を減らすことができることに加え、標本化関数が簡単な二次の区分多項式によって表現されているため、簡単な積和演算により標本化関数の値を求めることができ、この点からもさらに演算量を減らすことができる。

【0041】

また、本実施形態で用いた標本化関数は有限台であるため、従来であれば処理対象の画素データを有限個に減らしときに生じる打ち切り誤差がなく、折り返し歪みの発生を防止して、誤差の少ない補間結果を得ることができる。

【0042】

なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内で種々の変形実施が可能である。例えば、上述した実施形態では、標本化関数を全域で1回だけ微分可能な有限台の関数としたが、微分可能回数を2回以上に設定してもよい。また、図3に示すように、本実施形態の標本化関数は、 $t = \pm 2$ で0に収束するようにしたが、 $t = \pm 3$ 以上で0に収束するようにしてもよい。

【0043】

また、上述した実施形態では、標本化関数 $H(t)$ の値が0になる間隔 t_0 を、隣接する画素間のX方向およびY方向の間隔1に設定したが、 45° 斜め方向に隣接する画素間隔 $\sqrt{2}$ に設定するようにしてもよい。この場合には、 $H(t/\sqrt{2})$ を計算することにより、上述した標本化関数をそのまま用いることができる。あるいは、上述した間隔 t_0 を、 $1 < a < \sqrt{2}$ を満たす値 a に設定するようにしてもよい。この場合には、 $H(t/a)$ を計算することにより、上述した標本化関数をそのまま用いることができる。

【0044】

また、標本化関数 $H(t)$ の値が0となる間隔 t_0 を、各画素と着目点との相対的な方向に応じて変化させるようにしてもよい。例えば、図6に示すように、着目画素と標本化関数の演算対象となる画素とを結んだ方向に応じて間隔 t_0 を設定する。具体的には、着目画素と標本化関数の演算対象となる画素とを結んだ方向と水平方向あるいは垂直方向とのなす角を θ ($\leq 45^\circ$)としたときに、上述した間隔 t_0 を $1/\cos \theta$ に設定する。この場合には、 $H(t \times \cos \theta)$ を計算することにより、上述した標本化関数をそのまま用いることができる。

【0045】

また、上述した実施形態では、Bスプライン関数 $F(t)$ を用いて標本化関数 $H(t)$ を定義したが、二次の区分多項式を用いて標本化関数 $H(t)$ を、

$$(-t^2 - 4t - 4)/4 \quad ; -2 \leq t < -3/2$$

$$(3t^2 + 8t + 5)/4 \quad ; -3/2 \leq t < -1$$

$$(5t^2 + 12t + 7)/4 \quad ; -1 \leq t < -1/2$$

$$\begin{aligned}
 (-7t^2 + 4) / 4 & ; -1/2 \leq t < 1/2 \\
 (5t^2 - 12t + 7) / 4 & ; 1/2 \leq t < 1 \\
 (3t^2 - 8t + 5) / 4 & ; 1 \leq t < 3/2 \\
 (-t^2 + 4t - 4) / 4 & ; 3/2 \leq t \leq 2
 \end{aligned}$$

と等化的に表すこともできる。

【0046】

【発明の効果】

上述したように、本発明によれば、有限回微分可能であって有限台の値を有する標本化関数を用いて離散データ間の補間演算を行っており、この有限台の区間に含まれる離散データのみを補間演算の対象とすればよいため、演算量が少なく、しかも打ち切り誤差が全く生じないため誤差の少ない補間結果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本実施形態のデータ処理装置の構成を示す図である。

【図2】

着目点の周辺で抽出される画素データの範囲を示す図である。

【図3】

標本化関数演算部における演算で用いられる標本化関数の説明図である。

【図4】

着目点と各画素との間の距離算出の説明図である。

【図5】

各画素に対応させて着目点における標本化関数の値を計算する具体例を示す図である。

【図6】

標本化関数の値が0となる間隔を各画素と着目点との相対的な方向に応じて変化させる場合の説明図である。

【図7】

sinc関数の説明図である。

【図8】

sinc関数を用いたデータ補間の説明図である。

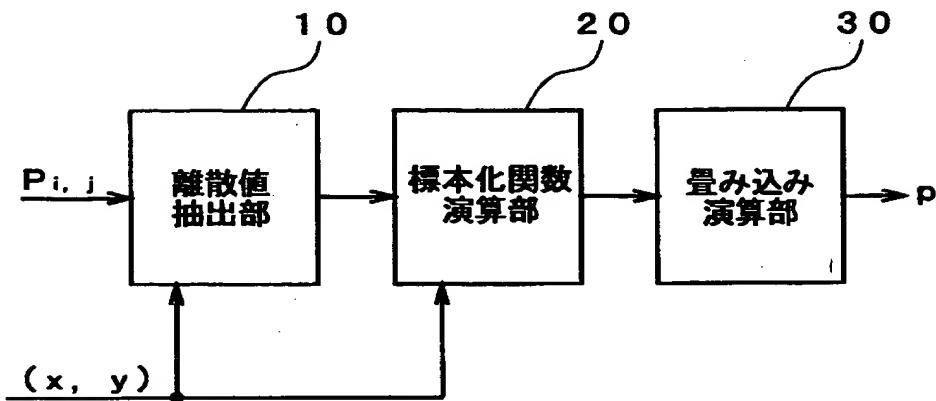
【符号の説明】

- 10 縦散値抽出部
- 20 標本化関数演算部
- 30 累み込み演算部

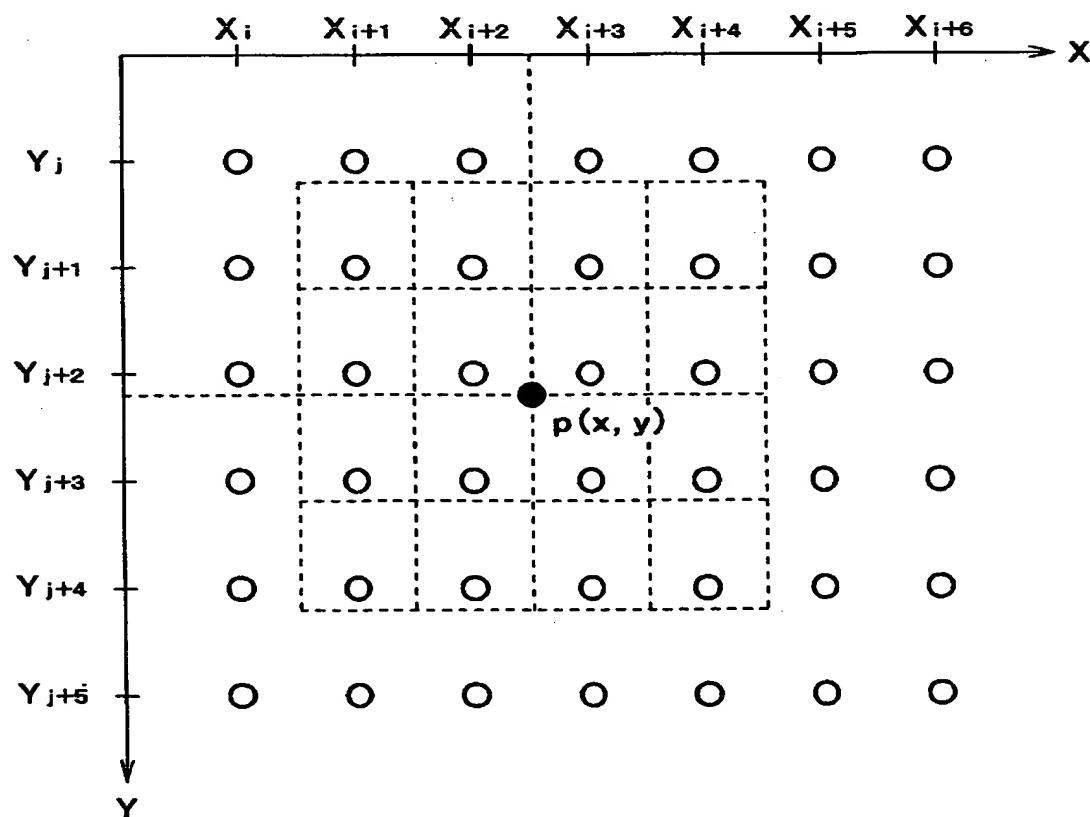
【書類名】

図面

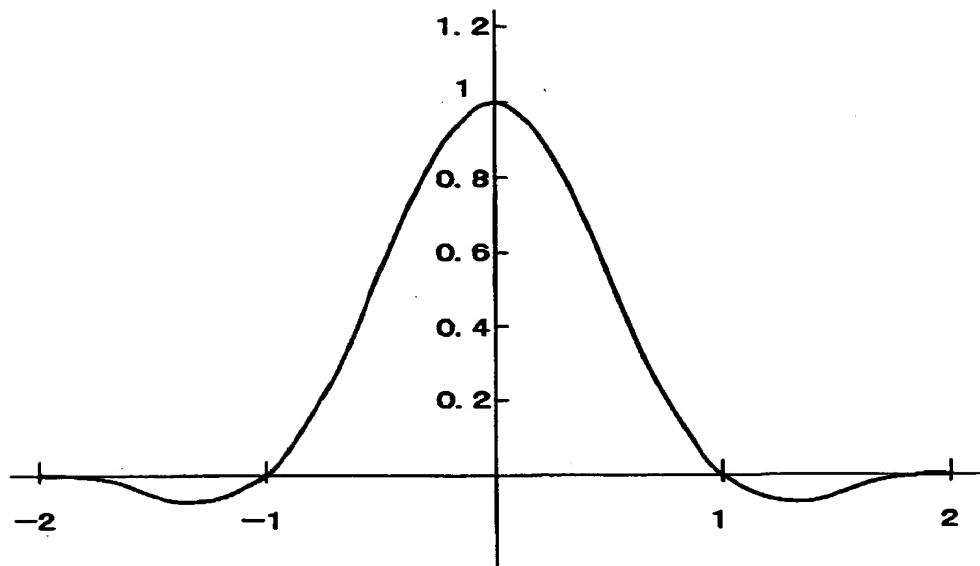
【図1】



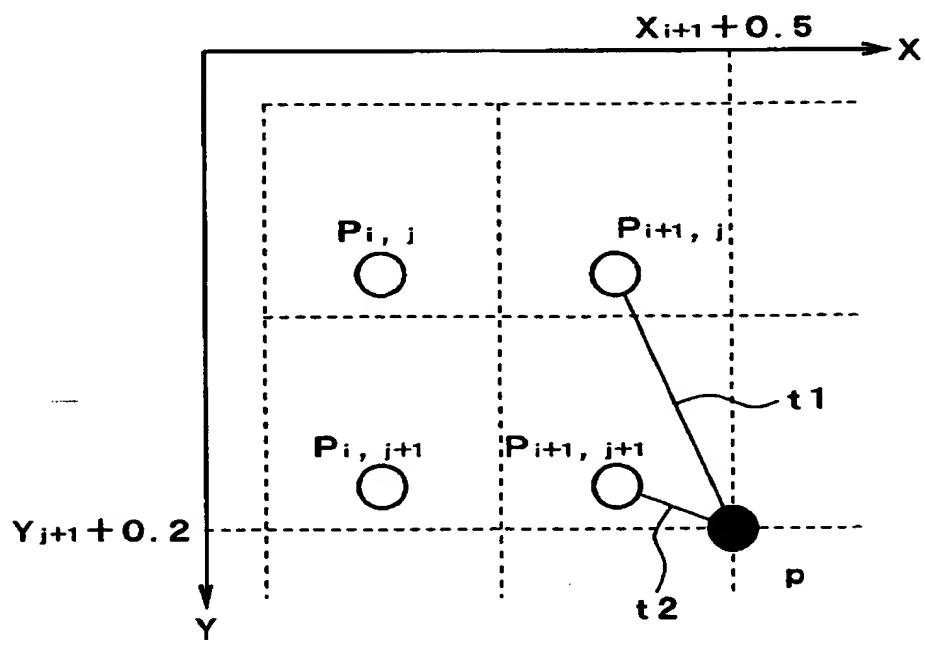
【図2】



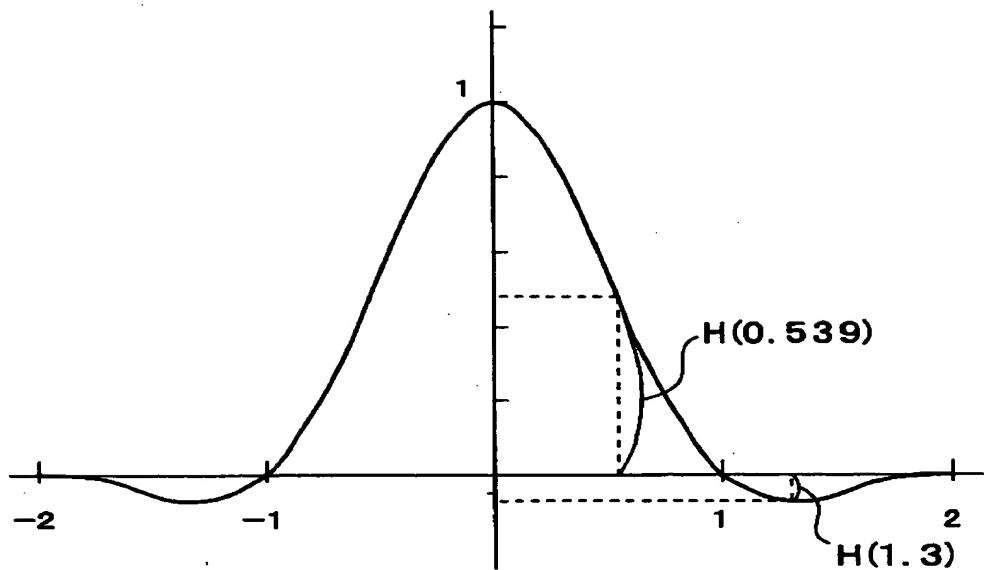
【図3】



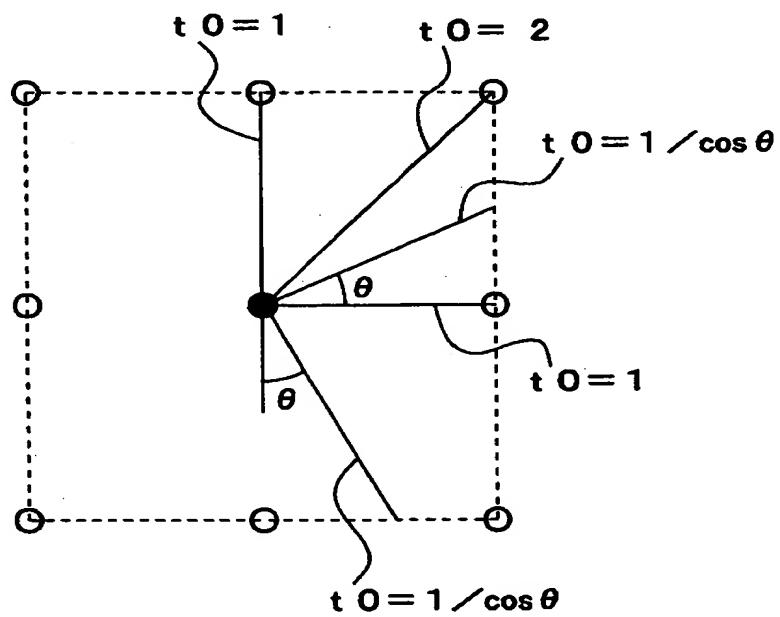
【図4】



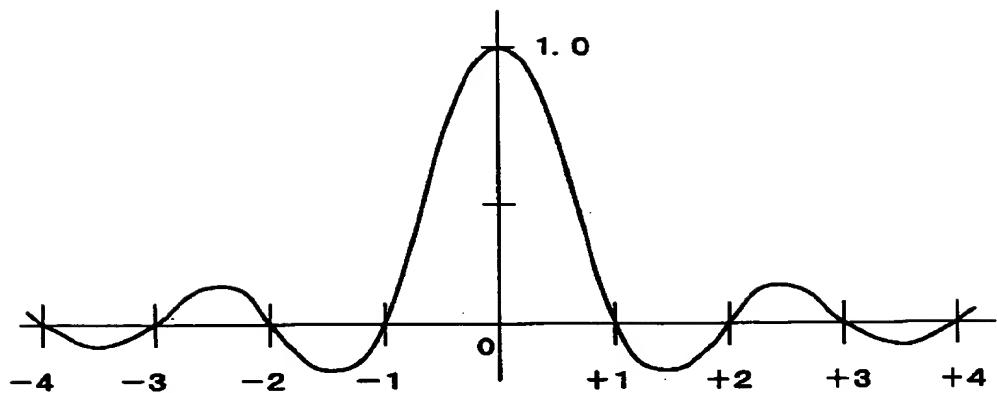
【図5】



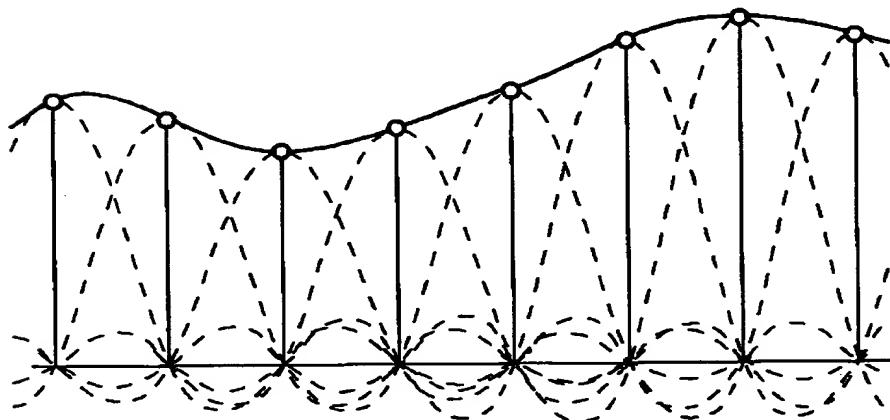
【図6】



【図7】



【図8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 演算量を減らすことができ、しかも誤差の少ない二次元データ補間方式を提供すること。

【解決手段】 データ処理装置は、二次元空間上に所定間隔で配置された離散データ間の補間処理を行うために離散値抽出部10、標本化関数演算部20、畳み込み演算部30を含んで構成される。離散値抽出部10は、補間対象となる着目点の周囲の所定範囲に含まれる離散データを抽出し、標本化関数演算部20は、着目点の位置が指定されたときに、着目点と各離散データとの距離に基づいて、全域で1回だけ微分可能であって有限台の標本化関数を用いて補間位置の値を計算する。そして、畳み込み演算部30は、標本化関数演算部20によって演算された複数個の標本化関数の値のそれぞれに各離散データの値を乗算し、その結果を加算して畳み込み演算を行うことにより、補間値を出力する。

【選択図】 図1

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

〈認定情報・付加情報〉

【特許出願人】

【識別番号】 398008321

【住所又は居所】 東京都大田区山王2丁目5番6-213号

【氏名又は名称】 株式会社フルーエンシー研究所

【代理人】 申請人

【識別番号】 100103171

【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿7丁目7番26号 ワコーレ新宿第1ビル803号室 雨貝特許事務所

【氏名又は名称】 雨貝 正彦

出願人履歴情報

識別番号 [398008321]

1. 変更年月日 1998年 1月26日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区山王2丁目5番6-213号

氏 名 株式会社フルーエンシー研究所